

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-117481

(43)Date of publication of application : 22.04.2003

(51)Int.Cl.

B05D 5/06  
B05D 1/36

(21)Application number : 2001-316737

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP  
KANSAI PAINT CO LTD

(22)Date of filing : 15.10.2001

(72)Inventor : NORITAKE YOSHIYUKI  
KODAMA SATOSHI  
NAKAO YASUSHI  
NAGANO HIROYUKI

## (54) METHOD FOR FORMING MULTILAYER COATING FILM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for forming a multilayer coating film capable of forming a metallic coating film with excellent orientation of a metallic pigment, minute sense, flip-flop property and luster sense.

SOLUTION: In the method for forming a multilayer coating film, an aqueous thermosetting base coating (A) is applied on an object to be coated and an aqueous metallic coating (B) and a clear coating (C) are subsequently applied on the coating surface in the state that a solid content of the formed coating film is 40% by weight or higher.

【物件名】

刊行物 3

## 刊行物3

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-117481

(P 2 0 0 3 - 1 1 7 4 8 1 A)

(43) 公開日 平成15年 4 月 22 日 (2003. 4. 22)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B05D 5/06 1/36	101	B05D 5/06 1/36	A 4D075 B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2001-316737 (P 2001-316737)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成13年10月15日 (2001. 10. 15)	(71) 出願人	000001409 関西ペイント株式会社 兵庫県尼崎市神崎町33番1号
		(72) 発明者	則武 義幸 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(74) 代理人	100060782 弁理士 小田島 平吉 (外 2 名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複層塗膜形成方法

(57) 【要約】

【課題】 メタリック顔料の配向性、緻密感、フリップフロップ性、光輝感などにすぐれたメタリック塗膜を形成することのできる複層塗膜形成方法を提供すること。

【解決手段】 被塗物に水性熱硬化性ベース塗料 (A) を塗装し、形成される塗膜の固形分含有率が40重量%以上である状態で、その塗面に水性メタリック塗料 (B) 及びクリヤ塗料 (C) を順次塗り重ねることを特徴とする複層塗膜形成方法。

【添付書類】

r1 078

(2)

特開2003-117481

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被塗物に水性熱硬化性ベース塗料(A)を塗装し、形成される塗膜の固形分含有率が40重量%以上である状態で、その塗面に水性メタリック塗料(B)及びクリヤ塗料(C)を順次塗り重ねることを特徴とする複層塗膜形成方法。

【請求項2】 水性熱硬化性ベース塗料(A)の固形分含有率が40重量%以上である塗膜に水性メタリック塗料(B)を塗り重ねてなる未硬化の複層塗膜の転球式粘度測定法に基づく粘度が10<sup>1</sup>~10<sup>4</sup>センチポイズであることを特徴とする請求項1記載の複層塗膜形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、メタリック顔料の配向性及び緻密感にすぐれ、しかもフリップフロップ(f f)性及び光輝感などが良好なメタリック塗膜を形成せしめることができる複層塗膜形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術とその課題】有機溶剤系ベース塗料、有機溶剤系メタリック塗料及びクリヤ塗料を塗装し、加熱してこの3層塗膜を同時に硬化せしめる3コート1ベイク方式(3C1B)によるメタリック感を有する複層塗膜の形成方法は公知である。この方法は、塗膜を硬化させるための加熱工程が1回で済むので省力化には好都合であるが、ベース塗料の未硬化塗面にメタリック塗料を塗装するとメタリック顔料の配向性が乱れ、緻密感が劣り、しかもf f性及び光輝感なども十分でないという欠点が生ずる。

【0003】本発明の目的は、3C1Bによるメタリック感を有する複層塗膜の形成方法における上記の如き欠点を解消することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意研究を行った結果、今回、ベース塗料及びメタリック塗料として水性塗料を使用し、かつ、水性ベース塗料の塗膜の固形分含有率が40重量%以上である状態で、その塗面に水性メタリック塗料及びクリヤ塗料を順次塗り重ねることにより、上記の目的を達成することができることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0005】かくして、本発明によれば、被塗物に水性熱硬化性ベース塗料(A)を塗装し、形成される塗膜の固形分含有率が40重量%以上である状態で、その塗面に水性メタリック塗料(B)及びクリヤ塗料(C)を順次塗り重ねることを特徴とする複層塗膜形成方法が提供される。

【0006】以下、本発明の複層塗膜形成方法(以下、「本方法」という)についてさらに詳細に説明する。

【0007】

【発明の実施の形態】本方法を適用することができる被塗物は、その形状、材質等に特に制限はなく、例えば、

乗用車、軽自動車、オートバイなどの自動車の金属製又はプラスチック製の車体外板部が好適なものとして例示される。これらの被塗物には、本方法を適用するに先立ち、既知の材料及び方法を用いて化成処理、下塗り塗装、中塗り塗装などを行なってもよく、本発明における「被塗物」には、このような処理、塗装が施された基材も包含される。

【0008】本方法は、これらの被塗物に直接、又は下塗り塗料及び場合によりさらに中塗り塗料などをあらかじめ塗装してなる被塗物に、水性熱硬化性ベース塗料

(A)を塗装し、適宜乾燥し、その塗膜の固形分含有率が40重量%以上である状態で、その塗面に水性メタリック塗料(B)及びクリヤ塗料(C)を順次塗装してメタリック感を有する複層塗膜を形成する方法である。

【0009】水性熱硬化性ベース塗料(A)は、本方法に従い、メタリック塗料(B)に先立って被塗物に塗装される塗料であり、水性媒体を含有する熱硬化性ベース塗料である。具体的には、熱硬化性樹脂成分、着色顔料、水などを含有し、ソリッドカラー調、メタリック調、光干渉性などの着色塗膜を形成することができる液状塗料があげられる。

【0010】熱硬化性樹脂成分としては、水酸基などの架橋性官能基及びカルボキシル基などの親水性官能基を有する、アクリル樹脂、ビニル樹脂、ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、ウレタン樹脂などの基体樹脂と、メラミン樹脂、ブロックポリイソシアネート化合物などの架橋剤とからなるそれ自体既知の塗料用樹脂組成物を使用することができる。基体樹脂は、一般に、10~200、特に30~120の範囲内の水酸基価、5~150、特に15~100の範囲内の酸価、及び2000~100000、特に3000~50000の範囲内の数平均分子量を有していることが好ましい。基体樹脂と架橋剤との配合割合は、通常、この両成分の合計固形重量に基いて、基体樹脂は50~90%、特に60~80%、架橋剤は50~10%、特に40~20%の範囲内にあるのが適している。

【0011】基体樹脂は、例えば、該樹脂に含まれる親水性官能基としてのカルボキシル基を中和することにより水溶化又は水分散化することができるが、カルボキシル基を中和するための中和剤としては、例えば、アンモニア、メチルアミン、エチルアミン、プロピルアミン、イソプロピルアミン、ブチルアミン、2-エチルヘキシルアミン、シクロヘキシルアミン、ジメチルアミン、ジエチルアミン、ジプロピルアミン、ジイソプロピルアミン、ジブチルアミン、トリメチルアミン、トリエチルアミン、トリイソプロピルアミン、トリブチルアミン、エチレンジアミン、モルホリン、N-アルキルモルホリン、ピリジン、モノイソプロパノールアミン、メチルエタノールアミン、メチルイソプロパノールアミン、ジメチルエタノールアミン、ジイソプロパノールアミン、ジ

(3)

特開2003-117481

3

エタノールアミン、トリエタノールアミン、ジエチルエタノールアミン、トリエタノールアミンなどがあげられる。これらの中和剤は1種又は2種以上を組み合わせて使用することができる。中和剤の使用量は、基体樹脂中のカルボキシル基に対して、通常、0.1~2当量、0.3~1.2当量の範囲内が適している。

【0012】着色顔料としては、例えば、ソリッドカラー顔料、メタリック顔料、光干渉性顔料などが含まれ、塗料用顔料としてそれ自体既知のものを使用することができる。例えば、酸化チタン、亜鉛華、リトボン、アンチモン白、カーボンブラック、アセチレンブラック、ランプブラック、ナフトールエローS、ハンザエロー、ビグメントエローL、ベンジジンエロー、パーマネントエロー、クロムオレンジ、クロムバーミリオン、パーマネントオレンジ、酸化鉄、アンバー、ベンガラ、鉛丹、パーマネントレッド、キナクリドン系赤顔料、コバルト紫、ファストバイオレット、メチルバイオレットレーキ、群青、紺青、コバルトブルー、フタロシアニンブルー、インジゴ、クロムグリーン、ビグメントグリーンB、フタロシアニングリーンなどのソリッドカラー顔料；アルミニウム、酸化アルミニウム、オキシ塩化ビスマス、ニッケル、銅などのフレーク又は蒸着片、雲母フレーク、酸化チタン被覆雲母フレーク、酸化鉄被覆雲母フレークなどのメタリック顔料を好適に使用することができる。

【0013】また、バリタ粉、沈降性硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、石膏、クレー、シリカ、ホワイトカーボン、珪藻土、タルク、炭酸マグネシウム、アルミナホワイト、グロスホワイト、マイカ粉などの体質顔料等も配合することができる。

【0014】ベース塗料(A)は、これらの着色顔料を含有せしめることにより、その単独硬化塗膜の下地白黒隠蔽膜厚が20 $\mu$ m以下、好ましくは15 $\mu$ m以下、さらに好ましくは13 $\mu$ m以下になるように調整されていることが好ましい。ここで、「下地白黒隠蔽膜厚」は、塗料を白黒の格子模様を有する塗面に塗装し、その塗膜を透かして白黒格子模様が見えなくなる最小硬化膜厚のことである。

【0015】ベース塗料(A)には、水に加えて、さらに必要に応じて、親水性有機溶剤を含有せしめることができる。その際に使用しうる親水性有機溶剤としては、20℃において、水100重量部あたり50重量部以上溶解することができる有機溶剤が含まれ、具体的には、例えば、酢酸エチレングリコールモノメチルエーテル、酢酸ジエチレングリコールモノメチルエーテル、酢酸ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジオキサン、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジ

エチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、メチルアルコール、エチルアルコール、アリルアルコール、n-プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、第3ブチルアルコール、エチレングリコール、1,2-プロピレングリコール、1,3-ブチレングリコール、2,3-ブチレングリコール、ヘキシレングリコール、ヘキサンジオール、ジプロピレングリコール、アセトン、ジアセトンアルコールなどがあげられる。このうち沸点が180~200℃の範囲内に含まれる溶剤が特に好適である。親水性有機溶剤の配合比率は、通常、熱硬化性樹脂成分100重量部(固形分)あたり、20~150重量部、特に30~90重量部の範囲内が適している。

【0016】水性熱硬化性ベース塗料(A)は、以上に述べた熱硬化性樹脂成分、着色顔料などの成分を水性媒体に混合分散せしめることにより調製することができる。塗装時における固形分含有率は、一般に、15~50重量%、特に18~35重量%の範囲内にあるのが好ましい。また、水と親水性有機溶剤との比率は、塗装時において、この両成分の合計重量に基いて、水は50~100%、好ましくは70~95%、より好ましくは75~90%、親水性有機溶剤は50~0%、好ましくは30~5%、より好ましくは25~10%の範囲内にあるのが適している。さらに、ベース塗料(A)には、上記の親水性溶剤に加えて、疎水性有機溶剤を本発明の目的を阻害しない範囲内で併用することができ、その配合比率は親水性有機溶剤と水との混合液100重量部あたり、30重量部以下、特に20重量部以下であることが好ましい。

【0017】水性熱硬化性ベース塗料(A)は、被塗物に、エアスプレー、エアレススプレー、静電塗装などの方法により塗装することができる。その膜厚は塗装製品の使用目的等に依存して広範囲にわたって変えることができるが、通常、下地隠蔽膜厚と同程度又はそれ以上が好ましく、具体的には、例えば、硬化塗膜を基準にして、20 $\mu$ m以下、好ましくは15 $\mu$ m以下、さらに好ましくは13 $\mu$ m以下が適している。

【0018】本方法によれば、水性熱硬化性ベース塗料(A)を上記のようにして塗装し、その塗膜を、実質的に三次元に架橋硬化させることなく未硬化の状態で、固形分含有率が40重量%以上、好ましくは50~100重量%、より好ましくは50~80重量%の範囲内になるように乾燥させた後、その塗面に水性メタリック塗料(B)が塗装される。

【0019】ベース塗料(A)の未硬化塗膜の固形分含有率を上記の範囲内に調整する方法としては、例えば、固形分含有率が40重量%以上のベース塗料(A)を用いるか、形成された塗膜を室温で放置するか、約50~

(4)

特開2003-117481

5

6

約100℃の温度で1〜30分間程度強制乾燥するなどの方法があげられ、後者の強制乾燥方法が効率的で特に好ましい。本方法において、ベース塗料(A)の塗膜の固形分含有率が40重量%よりも低い状態の塗面にメタリック塗料(B)を塗装すると、このメタリック塗料(B)に含まれているメタリック顔料の配向性が不均一になり、しかもf f 性や散密度が低下する傾向がある。

【0020】水性メタリック塗料(B)は、本方法に従い、固形分含有率を上記のように調整してなるベース塗料(A)の未硬化塗膜面に塗装されるものであり、具体的には、熱硬化性樹脂成分、メタリック顔料及び水を必須成分として含有し、さらに必要に応じて、親水性有機溶剤、メタリック顔料以外の着色顔料、体質顔料などを配合してなる水性液状塗料を使用することができる。上記成分のうち、熱硬化性樹脂成分及び親水性有機溶剤としては、水性熱硬化性ベース塗料(A)の説明において例示したものが同様に使用可能である。

【0021】メタリック顔料には、キラキラとした光輝感を示す光輝性顔料及び光干渉模様を示す光干渉性顔料などが包含される。具体的には、例えば、アルミニウム、酸化アルミニウム、塩化オキシピスマス、ニッケル、銅などのフレーク又は蒸着片、雲母フレーク、酸化チタン被覆雲母フレーク、酸化鉄被覆雲母フレークなどが好適に使用できる。これらのメタリック顔料として

は、長手方向寸法が1〜100μm、特に5〜40μm、厚さが0.0001〜5μm、特に0.001〜2μmの範囲内にあるものが適している。

【0022】メタリック顔料の配合量は、最終製品の使用目的等に依存して広範囲にわたって変えることができるが、一般には、熱硬化性樹脂成分100重量部(固形分)あたり、3〜100重量部、特に5〜80重量部の範囲内が適している。また、親水性有機溶剤の配合比率は、塗装時において、通常、熱硬化性樹脂成分100重量部あたり、1〜20重量部、特に5〜10重量部の範囲内が適している。さらに、水と親水性有機溶剤との比率は、塗装時において、この両成分の合計重量に基いて、水は50〜100%、好ましくは70〜95%、より好ましくは75〜90%、親水性有機溶剤は50〜0%、好ましくは30〜5%、より好ましくは25〜10%の範囲内にあるものが適している。

【0023】水性メタリック塗料(B)には、上記の親水性有機溶剤に加えて、疎水性有機溶剤を併用することも可能であり、その含有量は親水性有機溶剤100重量部あたり、50重量部以下、特に30重量部以下であることが好ましい。

【0024】水性メタリック塗料(B)は、塗装時における固形分含有率を、通常、1〜50重量%、特に3〜40重量%に調整し、エアスプレー、エアレススプレー、静電塗装などの方法により塗装することができる。その膜厚は塗装製品の使用目的等に応じて変えることが

できるが、一般には、0.5〜40μm、特に1〜20μmの範囲内が適している。

【0025】本方法において、水性熱硬化性ベース塗料(A)を塗装し、その塗膜を固形分含有率が40重量%以上になるように乾燥してから、その塗面に水性メタリック塗料(B)を塗装することにより、水性メタリック塗料(B)の塗膜中の水分などが下層に隣接する水性熱硬化性ベース塗料(A)の塗膜中にすみやかに吸収され、その結果、メタリック顔料が塗面に対して平行にかつ緻密に配向しやすく、しかもf f 性及び光輝感なども改良されるという効果を奏する。

【0026】また、本方法において、水性熱硬化性ベース塗料(A)の未硬化塗膜とその上に塗り重ねた水性メタリック塗料(B)の未硬化とからなる複層塗膜の転球式粘度測定法に基づく粘度が、10°〜10°センチポイズの範囲内であることが好ましい。

【0027】転球式粘度測定法は、水性熱硬化性ベース塗料(A)の未硬化塗膜とその上に塗り重ねた水性メタリック塗料(B)の未硬化とからなる2層塗膜について、下記の方法で行なわれる。

【0028】被塗物に固形分含有率20〜30重量%の水性熱硬化性ベース塗料(A)を硬化塗膜で膜厚10〜15μmにエアスプレー塗装し、70〜80℃で1〜15分間強制乾燥して固形分含有率を60〜80重量%の範囲内に調整し、ついでその塗面に固形分含有率20〜30重量%の水性メタリック塗料(B)を硬化塗膜で7〜13μmの膜厚に塗装し、20℃で1分間経過した時、同温度において、角度 $\cos \theta = 2/3$ に保持し、重量 $0.45 \pm 0.001$ g、直径 $0.48 \pm 0.01$ cmの鋼球を塗面に置き、鋼球が15秒間転がった距離(cm)を測定し、その測定値を下記式に代入して、その複層塗膜の粘度を算出する。

【0029】 $\log \cdot \text{cm} = 5.48 - (1.08 \times 10 \cdot \text{センチポイズ})$

本方法に従えば、水性熱硬化性ベース塗料(A)及び水性メタリック塗料(B)を塗装した後、室温で数分間以内放置してから、又は室温以上120℃以内の温度でプレヒートしてから、メタリック塗料(B)の未硬化塗面にクリヤ塗料(C)が塗装される。

【0030】水性メタリック塗料(B)の未硬化の塗面に塗装されるクリヤ塗料(C)は、無色透明又は有色透明の塗膜を形成するものであり、具体的には、熱硬化性樹脂成分を必須成分とし、さらに必要に応じて、有機溶剤及び/又は水、着色顔料、体質顔料などを配合してなる粉体塗料又は液状塗料を用いることができる。

【0031】熱硬化性樹脂成分としては、例えば、水酸基、カルボキシル基、エポキシ基などの官能基を有する、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、ウレタン樹脂などの基体樹脂と、これらの官能基と反応しうるメラミン樹脂、尿素樹脂、ブロックポリイソシア

50

(5)

特開2003-117481

8

7  
ネート化合物、カルボキシル基含有化合物又は樹脂、エポキシ基含有化合物又は樹脂などの架橋剤とからなる熱硬化性樹脂組成物が好適である。これら両成分の配合比率は、一般に、これらの合計固形分を基準にして、基体樹脂は50～90重量%、特に65～80重量%、架橋剤は50～10重量%、特に35～20重量%の範囲内にあるのが適している。着色顔料としては、水性熱硬化性ベース塗料(A)の説明で例示したものを同様に使用することができる。有機溶剤としてはそれ自体既知の塗料用有機溶剤を使用することができ、具体的には、例えば、炭化水素系、アルコール系、エステル系、エーテル系、ケトン系などの通常の有機溶剤が使用でき、親水性及び疎水性のいずれでも使用可能である。

【0032】クリヤ塗料(C)として、有機溶剤及び／又は水を含有する液状塗料を使用する場合は、塗装時における固形分含有率を20～80重量%、特に30～70重量%の範囲内に調整することが好ましい。

【0033】クリヤ塗料(C)は、メタリック塗料(B)の未硬化塗膜面に、エアスプレー、エアレススプレー、静電塗装などの方法により塗装することができる。その膜厚は塗装製品の使用目的等に応じて変えることができるが、通常、10～300μm、特に20～200μmの範囲内にあるのが適している。本方法では、その後、約100～約200℃、特に約120～約160℃の温度で10～40分程度加熱して、ベース塗料(A)、メタリック塗料(B)及びクリヤ塗料(C)による複層塗膜を一緒に硬化させることができる。

【0034】

【発明の効果】本方法によれば、メタリック顔料の配向性及び緻密感にすぐれ、フリップフロップ性、光輝感などの良好な複層塗膜を形成することが可能である。その理由は十分に解明されていないが、水性熱硬化性ベース塗料(A)の未硬化塗膜を固形分含有率を40重量%以上に乾燥することにより、水分の吸収性が向上し、その塗面に塗装される水性メタリック塗料(B)の塗膜中の水分を速やかに吸収し、その結果、その塗膜中に含まれるメタリック顔料がベース塗料(A)の塗膜面に対して平行、かつ緻密に配向するものと推察される。

【0035】

【実施例】以下、実施例及び比較例により本発明をさらに具体的に説明する。実施例及び比較例において、各塗料の成分の配合量は原則として固形分量で示し、部及び%はいずれも重量基準であり、さらに塗膜の膜厚は硬化塗膜についてのものである。

【0036】1. 試料の調製

1) 被塗物

脱脂及びりん酸亜鉛処理した鋼板(大きさ400×300×0.8mm)にエポキシ樹脂系カチオン電着塗料及びポリエステル・メラミン樹脂系中塗り塗料を順次塗装し、それぞれの塗膜を加熱硬化してなる塗装鋼板を被塗

物として使用した。

【0037】2) 水性熱硬化性ベース塗料(A)

アクリル樹脂(注1)75部、メラミン樹脂(注2)25部、カーボンブラック顔料1.5部及びチタン白顔料80部を、エチレングリコールモノブチルエーテル20%と水80%とからなる混合液に均一に混合して、固形分含有率20%、粘度40秒/フォードカップ#4/20℃に調製した。下地白黒隠蔽膜厚は15μmである。

【0038】(注1)アクリル樹脂:メチルメタクリレート、エチルアクリレート、n-ブチルアクリレート、ヒドロキシエチルメタクリレート、ラウリルメタクリレート及びアクリル酸からなる単量体成分の共重合体であり、水酸基価50、酸価70、数平均分子量50000である。モノエタノールアミンで中和した。

【0039】(注2)メラミン樹脂:部分メチルエーテル化メラミン樹脂。

【0040】3) 水性メタリック塗料(B)

水性塗料用アルミニウム顔料15部、アクリル樹脂(注1)75部及びメラミン樹脂(注2)25部をエチレングリコールモノブチルエーテル20%と水80%とからなる混合液に均一に混合して、固形分含有率20%、粘度30秒/フォードカップ#4/20℃に調製した。

【0041】4) クリヤ塗料(C)

カルボキシル基含有アクリル樹脂(注4)50部、エポキシ基含有アクリル樹脂(注5)50部、「チヌビン900」(チバガイギ社製、商品名、紫外線吸収剤)1部、テトラブチルアンモニウムブロマイド1部及び「BYK300」(ビグヘミー社製、商品名、表面調整材)0.1部を「スワゾール1000」からなる溶剤液に混合して、粘度20秒/フォードカップ#4/20℃に調製した。

【0042】(注4)カルボキシル基含有アクリル樹脂:アクリル酸20部、アクリル酸4-ヒドロキシn-ブチル20部、n-ブチルアクリレート40部及びスチレン20部からなる単量体の共重合体。数平均分子量3500、酸価86、水酸基価78。

【0043】(注5)エポキシ基含有アクリル樹脂:グリシジルメタクリレート30部、アクリル酸2-ヒドロキシn-ブチル20部、n-ブチルアクリレート30部及びスチレン20部からなる単量体の共重合体。数平均分子量3000、エポキシ基含有量2.1ミリモル/g、水酸基価78。

【0044】2. 実施例及び比較例

実施例 1

被塗物に固形分含有率20重量%の水性熱硬化性ベース塗料(A)を硬化塗膜で膜厚10μmになるようにエアスプレー塗装し、その塗膜を70℃で5分間強制乾燥して固形分含有率を70重量%とした。ついでその塗面に固形分含有率20重量%の水性メタリック塗料(B)を7μmの膜厚に塗装した塗板を、20℃で60秒間経

(6)

特開2003-117481

9

10

過した時、同温度で、角度 $\cos \theta = 2/3$ に保持し、重量 $0.45 \pm 0.001$ g、直径 $0.48 \pm 0.01$ cmの鋼球をその未硬化塗面に置き、鋼球が15秒間転がった距離を測定すると1.9cmであった。それから下記式に従いその複層塗膜の粘度を求めると65000センチポイズであった。

【0045】 $\text{Log} \cdot 1.9 \text{ cm} = 5.48 - (1.08 \times \text{Log} \cdot \text{センチポイズ})$

ついで、この未硬化塗面にクリア塗料(C)を膜厚40 $\mu\text{m}$ に塗装し、室温で7分間放置してから140℃で30分間加熱して、3層塗膜を同時に架橋硬化せしめた。

【0046】得られた複層塗膜は、メタリック顔料の配向性及び緻密感にすぐれ、しかもフリップフロップ(f f)性及び光輝感などが良好であった。

【0047】比較例 1

被塗物に固形分含有率20重量%の水性熱硬化性ベース塗料(A)を硬化塗膜で膜厚10 $\mu\text{m}$ になるようにエアスプレー塗装し、その塗膜を室温で2分間放置して固形分含有率を30重量%とした。ついでその塗面に固形分含有率20重量%の水性メタリック塗料(B)を7 $\mu\text{m}$ の膜厚に塗装した塗板を、20℃で60秒間経過した時、同温度で、角度 $\cos \theta = 2/3$ に保持し、重量 $0.45 \pm 0.001$ g、直径 $0.48 \pm 0.01$ cmの鋼球をその未硬化塗面に置き、鋼球が15秒間転がった距離を測定すると82cmであった。それから下記式に従いその複層塗膜の粘度を求めると2000センチポイズであった。

【0048】 $\text{Log} \cdot 82 \text{ cm} = 5.48 - (1.08 \times \text{Log} \cdot \text{センチポイズ})$

ついで、この未硬化塗面にクリア塗料(C)を膜厚40 $\mu\text{m}$ に塗装し、室温で3分間放置してから140℃で30分間加熱して、3層塗膜を同時に架橋硬化せしめた。

【0049】得られた複層塗膜は、メタリック顔料の配向性及び緻密感が劣り、しかもフリップフロップ(f f)性及び光輝感なども十分でなかった。

【0050】比較例 2

被塗物に固形分含有率20重量%の水性熱硬化性ベース塗料(A)を硬化塗膜で膜厚10 $\mu\text{m}$ になるようにエア

スプレー塗装し、その塗膜を140℃で30分間加熱して硬化した。ついでその塗面に固形分含有率20重量%の水性メタリック塗料(B)を7 $\mu\text{m}$ の膜厚に塗装した塗板を、20℃で60秒間経過した時、同温度で、角度 $\cos \theta = 2/3$ に保持し、重量 $0.45 \pm 0.001$ g、直径 $0.48 \pm 0.01$ cmの鋼球をその未硬化塗面に置き、鋼球が15秒間転がった距離を測定すると170cmであった。それから下記式に従いその複層塗膜の粘度を求めると10000センチポイズであった。

【0051】 $\text{Log} \cdot 170 \text{ cm} = 5.48 - (1.08 \times \text{Log} \cdot \text{センチポイズ})$

ついで、この未硬化塗面にクリア塗料(C)を膜厚40 $\mu\text{m}$ に塗装し、室温で3分間放置してから140℃で30分間加熱して、3層塗膜を同時に架橋硬化せしめた。

【0052】得られた複層塗膜は、メタリック顔料の配向性及び緻密感が劣り、しかもフリップフロップ(f f)性及び光輝感なども十分でなかった。

【0053】上記の実施例及び比較例により形成された複層塗膜のメタリック顔料の配向性(IV値)及びff性の測定結果は下記のとおりである。

【0054】

【表1】

	実施例		比較例	
	1	1	2	
IV値	390	280	300	
ff性	1.78	1.69	1.71	

【0055】IV値は、「アルコーブ」(関西ペイント社製、商品名)を用いて測定したハイライト(15°)のY値のことである。数値が大きい方が配向性良好で、上限は400である。

【0056】ff性は「アルコーブ」(関西ペイント社製、商品名)を用いて測定した15°のY値a及び45°のY値bを次式にあてはめて算出したものであり、数値が大きいほどff性が良好で、上限は2.00である。

【0057】 $ff = (a - b) / [(a + b) / 2]$

フロントページの続き

(72)発明者 児玉 敏

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 中尾 泰志

愛知県西加茂郡三好町大字蒔生字平地1番地 関西ペイント株式会社内

(72)発明者 永野 裕幸

愛知県西加茂郡三好町大字蒔生字平地1番地 関西ペイント株式会社内

(7)

特開2003-117481

Fターム(参考) 4D075 AE12 AE13 BB25Y BB26Z  
BB91Y BB91Z CB04 CB06  
CB13 DA06 DB02 DB31 DC11  
EA06 EA07 EA19 EA43 EB14  
EB20 EB22 EB32 EB33 EB35  
EB36 EB38 EB45 EB52 EB56  
EC11